

AT-NO: JP02002267403A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2002267403 A
TITLE: INSIDE DIAMETER INSPECTION AND SEPARATION
SYSTEM FOR CYLINDRICAL PART AND DEVICE THEREOF
PUBN-DATE: September 18, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
YOSHIMURA, YASUO	N/A
IYORI, TAKAO	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TAKESHIBA ELECTRIC CO. LTD	N/A
SC MACHINEX CORP	N/A

APPL-NO: JP2001064146

APPL-DATE: March 7, 2001

INT-CL (IPC): G01B005/00, G01B005/12 , G01B021/00 , G01B021/14 ,
G02B006/36

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To automate an inspection for a ferrule connecting an optical fiber to improve production efficiency.

SOLUTION: An inspection tray 1a mounting the ferrule 6 is arranged at a same array as a conveyance tray and therewith the array pitch is made to a accuracy standard for inspecting alignment as aligning jig, and each array of an inspection device 2a consisting of pin gages 5a, b, a guide block 5c, referential pins 7a, b, light projecting parts 9a, b and light receiving parts 10a, b is aligned to the array of the inspection tray 1a and a lot of inspections are simultaneously executed with every array by progressively

transferring with aligning to the array pitch. After the inspections based on inspection data of a control computer, a prescribed number of accepted ferrules are mounted by removing rejected ferrules from the inspection tray 1a by a transfer arm to replace the accepted ferrules, and the inspections are then completed.

COPYRIGHT: (C)2002,JPO

DERWENT-ACC-NO: 2002-745755

DERWENT-WEEK: 200281

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Internal diameter inspection/classification
system for
ferrule in
after
micro ferrule, measures internal diameter of
order for every sequence and unloads ferrule
inspection, depending on sequence pitch

PATENT-ASSIGNEE: SUMISHO KIDEN HANBAI KK[SUMIN] , TAKESHIBA DENKI
KK[TAKEN]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0064146 (March 7, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
JP 2002267403 A	September 18, 2002	N/A
008 G01B 005/00		

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO
APPL-DATE		
JP2002267403A	N/A	2001JP-0064146
March 7, 2001		

INT-CL (IPC): G01B005/00, G01B005/12 , G01B021/00 , G01B021/14 ,
G02B006/36

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002267403A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - The system has a tray (1) in which several ferrules (6) to be inspected are mounted. The internal diameter of each ferrule is determined in order for every sequence and the ferrules are unloaded after inspection depending on the sequence pitch.

DETAILED DESCRIPTION - An INDEPENDENT CLAIM is included for cylindrical shape

component device.

USE - For inspecting internal diameter of micro ferrule used for connecting optical fibers used in communication system.

ADVANTAGE - Improves productivity. Internal diameter of ferrule can be measured accurately.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows the layout diagram of the internal diameter inspection system.

Tray 1

Ferrules 6

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/3

TITLE-TERMS: INTERNAL DIAMETER INSPECT CLASSIFY SYSTEM MICRO FERRULE
MEASURE

AFTER INTERNAL DIAMETER FERRULE ORDER SEQUENCE UNLOAD FERRULE
INSPECT DEPEND SEQUENCE PITCH

DERWENT-CLASS: P81 S02 V07

EPI-CODES: S02-A01C; S02-A01C1; S02-A08; S02-A08A; V07-G10;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-587649

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-267403

(P2002-267403A)

(43)公開日 平成14年9月18日(2002.9.18)

(51)IntCl ⁷	識別記号	F I	テマコード(参考)
G 0 1 B	5/00	G 0 1 B 5/00	H 2 F 0 6 2
	5/12	5/12	2 F 0 6 9
	21/00	21/00	H 2 H 0 3 6
	21/14	21/14	
G 0 2 B	6/36	G 0 2 B 6/36	

審査請求 未請求 請求項の数10 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-64146(P2001-64146)

(22)出願日 平成13年3月7日(2001.3.7)

(71)出願人 593073252

株式会社タケシバ電機

神奈川県相模原市田名3371-31

(71)出願人 591114700

住商マシネックス株式会社

東京都文京区大塚3丁目5番10号

(72)発明者 吉村 康生

神奈川県相模原市田名3371-31株式会社タ

ケシバ電機内

(74)代理人 100107962

弁理士 入交 孝雄

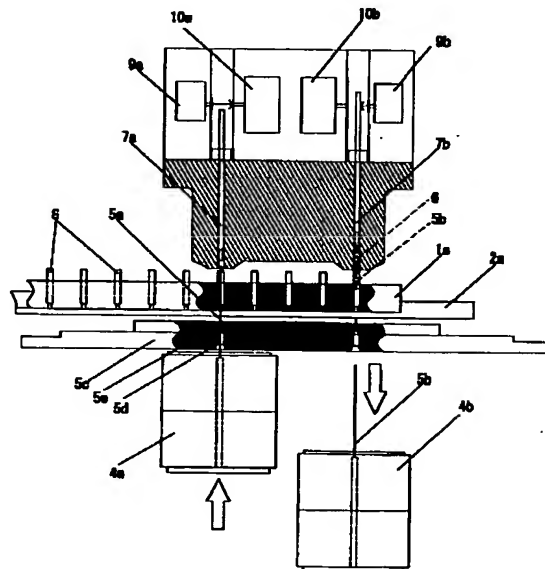
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 円筒形状部品の内径検査・分別システム及び装置

(57)【要約】

【課題】 光ファイバーを接続するフェルール等の検査を自動化し、生産効率を向上する。

【解決手段】 フェルール6を搭載する検査用トレイ1aを搬送用トレイと同一配列とすると共に、位置合わせ治具としてその配列ピッチを検査用位置合わせの精度規格とし、ピンゲージ5a、b、ガイドブロック5c及び基準ピン7a、b、投光部9a、b、受光部10a、bからなる検査装置2aの各配列を上記検査トレイの配列に合わせて、配列ピッチに合わせた順送りによって配列ごとに同時に多数の検査を行う。検査後制御用コンピュータの検査データに基づき移載アームにより検査トレイから不良品を除去して合格品を入れ替えて所定数のフェルールを搭載して検査を完了する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 円筒形状部品を縦横に配列すると共にその配列ピッチが検査装置の位置合わせの公差規格を満たすトレーを検査装置にローディングし、該配列ピッチに合わせた送り操作と、送り方向と直角方向の配列ピッチに応じて配列された検査手段によって、列ごとに順次該トレー上の円筒形状部品の検査を行い、検査後、円筒形状部品をトレーに搭載した状態でアンローディングする、内径検査・分別システム。

【請求項2】 上記トレーを、ローダー／アンローダーエリアにおいて、直積みした所定数のロット単位としてローディング／アンローディングすることにより連続的な検査を行うことを特徴とする請求項1記載の内径検査・分別システム。

【請求項3】 上記検査のデータにより自動移載手段を制御して検査後の一定規格外の円筒形状部品を除去すると共に一定規格内のもので補充することにより、トレー上の円筒形状部品を所定数とすることを特徴とする請求項1又は2記載の内径検査・分別システム。

【請求項4】 上記円筒形状部品がフェルールであって、上記検査が通り検査と止まり検査であり、上記送り方向と直角方向にこれらの2種の検査手段を2列に配列して、同時に2種類の検査を行うことを特徴とする請求項1乃至3記載の内径検査・分別システム。

【請求項5】 上記検査のデータにより複数の規格に応じて検査後の円筒形状部品を分別してトレーに補充・搭載することを特徴とする請求項1乃至4記載の自動検査システム。

【請求項6】 フェルール等の円筒形状部品を所定数配列すると共にその配列ピッチが検査装置の位置合わせの公差規格を満たすトレーを検査方向に該配列ピッチでステップ送りする送り手段、検査用ビンゲージを該送り方向と直角方向の配列ピッチで配列すると共に、円筒形状部品に対して上下相対移動可能とした検査手段、円筒形状部品に対してビンゲージ先端をその配列ピッチに合致する位置に規定するガイド孔を有するガイド手段、及びガイド手段に相対して、上記検査手段のビンゲージにより押圧される円筒形状部品の位置変化を検出するセンサーを設けてなる、フェルールなどの円筒形状部品内径検査装置。

【請求項7】 上記検査装置において、検査データに基づいて検査済のトレーから所定の規格に応じて部品を抽出し、それぞれの規格のトレーに補充・搭載する移載手段を設けたことを特徴とするフェルールなどの円筒形状部品内径検査装置。

【請求項8】 上記検査装置を用いて、ビンゲージを予めガイド手段の上記ガイド孔を挿通した状態におき、検査後再びその位置まで戻すことによりビンゲージの摩擦を低減するフェルールなどの円筒形状部品内径検査法。

【請求項9】 縦横に所定の配列ピッチで円筒形状部品を

搭載し、且つその配列ピッチを検査装置の位置合わせの公差規格とし、下側には該円筒形状部品の配列ピッチに合わせて円筒形状部品中心軸孔に望む開孔を設けた検査トレー。

【請求項10】 上記検査トレー上方を覆う天井と側壁及び検査トレー周面に当接する側壁突部を有すると共にトレー外側壁面に接する垂下部とこれに嵌合する凹部を上部に形成した、検査トレーカバー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】 本発明は、光ファイバーを接続するフェルールなどの微小な円筒形状の部品の内径検査及び検査後の内径公差に応じた部品の選別における検査精度及びその自動化による能率の向上に関する。

【0002】

【従来の技術】 光ファイバーをコネクタで芯出した状態に保持して接続するためのフェルールは、通常外径2.499mm、内径125 μ mの微小な筒状部品であるが、光ファイバーを接続する際の端面を整合する治具として機能し、内径に僅かな誤差があっても光軸のずれとなって光ファイバーの光伝送損失に直接影響するため高い精度を要求される。このため、フェルール内径は光ファイバーの外径にあわせて厳密に規定され、また、僅かでも小さい場合は光ファイバーを挿通固定できないから、これらの中心孔内径の仕上り精度は、一般に125 μ m以上、126 μ m以下の範囲で用途に応じて厳しい要求がなされている。これらは工業的な製造設備の限界にあるため、製造後これらの一定の規格範囲の内径のものを内径検査によって確認・選別する必要がある。

【0003】 この内径検査には、フェルールの内径許容誤差範囲の上下限値の寸法規格に高精度で合致するように製造されたビンゲージを用い、その通り径と止まり径によって選別している。これらの検査作業は、フェルール自体が微小な部品であるうえ、細長いビンゲージの先端の位置合わせが機械的にできないため、専ら手作業によっている。すなわち、ビンゲージはフェルールの上記の内径と長さ寸法にあわせたものであって、極めて細く、それに比較して長さが大きいので、所定の外径寸法の精度は満たすが、その長さに沿って本来的に存在する微小な反りや曲がりの影響で保持具に設定した状態での先端位置は中心軸に一致せず、離れてしまう。また、取り扱いの便から径に対してその長さを十分に取ると、僅かな振動によっても先端が振れるため、さらに取り扱いが困難となる。したがって、従来の機械的、自動的な位置合わせの手段によってはフェルールの微小な中空軸にビンゲージを挿通することは困難であった。また、ビンゲージの通り径と止まり径の検出も通常の寸法・形状の部品の場合と異なり、単純にゲージを当てるのみではなく、ゲージとピンとの接触の度合いを一定に保たないと測定値にばらつきが出るため、ビンゲージ挿入時のフェ

ルール内面との摩擦抵抗に対して一定の微小な負荷をかけて判定する必要がある、これを手作業で行うには検査者の熟練度などの要因も大きく、生産効率を向上することは困難である。

【0004】このため、フェルールの内径検査を自動化する試みがなされているが（例えば特開平10-197206号公報、特開平10-227619号公報など）、搬送トレーから取り出されたフェールに対してピンゲージを一個ずつ精密に位置合わせを行ない、また、手作業に代わって内径ピンゲージをフェール中空軸に挿入する際の摩擦抵抗の度合いを計るため微小なバネの反発力を利用している。しかしながら、このような手段、方法では、生産効率を大きく向上することはできず、また、ばねを用いた判定法ではばねの反発力が負荷による変位量によって変化するため、精度を向上することが困難である。

【0005】さらに、最近の通信インフラの進歩・発展の実情から、光ファイバーと共にフェールの大量の需要が見込まれているが、これに応じるため、フェールの生産におけるいわばネックとなっているこれらの検査工程の生産性の向上と共に、一連の前後工程を含めた生産性の向上、そのためのシステム構築が求められている。従来のこれらの検査のシステム、あるいはその延長上では例えば検査工程自体が自動化されても、搬送トレーからフェールを1個ずつ取出して検査し、また、検査後に合格品や不合格品或いは検査規格に応じて再び選別・仕分けしてそれぞれの搬送トレーに搭載して次工程に移送し、出荷する工程を設けており、全工程からすると依然として工数が多くまた人手を要するものとなっているため、生産システム全体としての生産効率の向上は期待できない。

【0006】一方、従来より部品としてのフェールは、出荷時、搬送時などの検査の前後工程においても搬送トレー上に所定数整列した状態で一括して取扱われており、この形態で一貫して取り扱われることが、生産効率からも、またワークハンドリング手段などの取り扱いの利便性からも望まれる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】フェールなどの微小円筒形状部品の内径検査を自動的に確実に行うと共に検査結果に応じて選別・仕分けすることにより、効率的な利用を可能とする。特に、このためのシステム及び検査装置において、搬送トレー上に所定数配列されたフェールなどの部品の搭載形態を利用することによりこれらの検査・仕分け工程全体の効率化・生産性向上を可能とする生産システムを構築し、また、そのシステムに用いる検査装置及び検査方法を提供する。

【0008】

【課題を解決するための手段】

【0009】本発明は、円筒形状部品を縦横に配列すると共にその配列ピッチが検査装置の位置合わせの公差規

格を満たすトレーを検査装置にローディングし、該配列ピッチに合わせた送り操作と、送り方向と直角方向の配列ピッチに応じて配列された検査手段によって、列ごとに順次該トレー上の円筒形状部品の検査を行い、検査後、円筒形状部品をトレーに搭載した状態でアンローディングする、内径検査・分別システムであり、上記トレーを、ローダー／アンローダーエリアにおいて、直積みした所定数をロット単位としてローディング／アンローディングする連続的な検査を行い、また、上記検査のデータにより自動移載手段を制御して検査後の一定規格外の円筒形状部品を除去すると共に一定規格内のもので補充することにより、トレー上の検査後の円筒形状部品を所定数として検査結果を活用した効率的な取り扱いを可能とする。

【0010】また、上記円筒形状部品がフェールであって、上記検査が通り検査と止まり検査であり、上記送り方向と直角方向にこれらの2種の検査手段を2列に配列して、同時に2種類の検査を行い、さらに上記検査のデータにより複数の規格に応じて検査後の円筒形状部品を分別してトレーに補充・搭載することによって、一層の効率化を達成できる。

【0011】また、フェール等の円筒形状部品を所定数配列すると共にその配列ピッチが検査装置の位置合わせの公差規格を満たすトレーを検査方向に該配列ピッチでステップ送りする送り手段、検査用ピンゲージを該送り方向と直角方向の配列ピッチで配列すると共に、円筒形状部品に対して上下相対移動可能とした検査手段、円筒形状部品に対してピンゲージ先端をその配列ピッチに合致する位置に規定するガイド孔を有するガイド手段、及びガイド手段に相対して、上記検査手段のピンゲージにより押圧される円筒形状部品の位置変化を検出するセンサーを設けてなる、フェールなどの円筒形状部品内径検査装置であり、さらに、上記検査装置において、検査データに基づいて検査済のトレーから所定の規格に応じて部品を抽出し、それぞれの規格のトレーに補充・搭載する移載手段を設けた構造を有する。

【0012】また、上記検査装置を用いて、ピンゲージを予めガイド手段の上記ガイド孔を挿通した状態におき、検査後再びその位置まで戻すことによりピンゲージの摩擦を低減するフェールなどの円筒形状部品内径検査法である。

【0013】また、縦横に所定の配列ピッチで円筒形状部品を搭載し、且つその配列ピッチを検査装置の位置合わせの公差規格とし、下側には該円筒形状部品の配列ピッチに合わせて円筒形状部品中心軸孔に望む開孔を設けた検査トレー及び上記検査トレー上方を覆う天井と側壁及び検査トレー周囲に当接する側壁突部を有すると共にトレー外側壁面に接する垂下部とこれに嵌合する凹部を上部に形成した、検査トレーカバーである。

【0014】

【発明の実施の形態】本発明は、検査に際して検査対象となる部品を一個づつ個別に取り出して検査装置にセッティングし、位置合わせを行って検査を行うのではなく、検査装置の位置合わせの設定公差規格に合わせた精度で部品を多数セットする治具をいわば検査用トレイとして創案することにより、多数の部品を高い精度で同時に検査することを可能とする。そして、検査用治具をこのような形態とすることにより、従来、部品の収容や各種工程間の移送などの際の取扱の便を図るために用いられていた搬送用トレイなどに配列されている部品を、そのままトレイごと移載して部品をセッティングすることを可能とし、また、検査後も再び搬送トレイにそのまま移載することが可能となるもので、多数の部品が搬送トレイなどに搭載された形態のまま一貫して取り扱うことが可能となる。無論、この検査に用いられるトレイを移送・搬送などを行うトレイに使用してさらに一層の便を図ることもできる。

【0015】このためには、検査装置のレイアウトは、従来のものとは異なり、検査用トレイの配列、即ち搬送トレイの配列に沿ったレイアウトを採ると共に検査用トレイは検査部品のセッティング用治具としてその位置精度の公差規格を満たす精密な配列ピッチを持たせる必要があるが、本発明においては検査用トレイのこのような治具機能によりセッティング精度を確保して検査装置における微小な円筒形状の部品の内径検査における固有の位置合わせの課題を解決し、又一定の配列で搭載された搬送トレイから移載可能であることから、生産システム全体におけるワークハンドリングの整合性を持たせて、利便性をはかり、併せて内径検査の自動化を可能とすることにより生産性を大きく向上するものである。

【0016】このワークハンドリング上の利便は、搬送用トレイなどから本発明の検査用トレイへの部品の移載においても有利に発揮され、部品を搭載した搬送用トレイなどと本発明の検査用トレイを向かい合わせるのみで容易に移載して、そのまま検査用治具としてのセッティングが完了することになる。円筒形状部品（ワーク）の上下の向きを搬送用トレイと同じとするには、単にその操作を繰り返して行えばよい。また、検査後の検査用トレイから搬送用トレイなどへの移載も同様に行うことができる。

【0017】また、本発明の円筒形状部品内径検査装置においては、検査時の位置合わせの治具として機能する検査用トレイにより、トレイ上の多数の円筒形状部品（ワーク）をその配列ごとに同時にゲージとの位置合わせが可能となり、生産性を著しく向上することができる。さらに、本発明の検査装置におけるワーク端面の中心軸孔にピンゲージを導く円錐状開孔からなるガイド手段、ガイド孔内に配置され、中心軸孔に挿通するピンゲージにより押上げられるワークにより上昇する基準ピン、該基準ピンの上昇を検知することにより可否を判定

する構成は、微小なフェルール中心軸孔に対するピンゲージの位置合わせを可能とすると共にピンゲージとフェルール内径との摩擦に釣合う負荷を一定とすることができ、高い精度の検査が可能となる。また、上記の検査手段により検査する際、ピンゲージを予めガイド手段から所定量突出させることにより、ピンゲージの位置合わせ操作におけるガイド手段の円錐状開孔との接触を抑制し、その摩擦を大幅に低減することができる。

【0018】すなわち、ピンゲージは上記したようにその内径は高い精度を有しているが、極めて細く、微小な反りや曲がりによって治具に取り付けられた状態でのゲージ先端の位置は誤差があると共に、検査時の動きに伴って振れの影響などが避けられない。このため、長いピンゲージをその下降させた待機位置から上昇させてガイド手段を挿通するには、ピンゲージの微細な反りや曲がりのため円錐状のガイド面に接触しつつ徐々に上昇させてガイド手段上面から突出させて後、ワークに挿入しなければならない。このときの接触圧は微小なものであるが、ガイド自体が硬度の高い素材からなり、接触面積も小さいため微細なピンゲージ先端の摩擦の影響はすこぶる大きいものとなる。したがって、上記のように予めガイド手段によって位置を設定した状態に保つことにより、ピンゲージの摩擦を大幅に低減できる。なお、この突出した状態からワークへの位置合わせは、本発明の治具としての検査用トレイのワーク位置精度によって十分に保たれており、何ら問題ない。

【0019】また、検査用トレイと、ワークハンドリングなどの要請から、ワークをトレイ上面から所定高さに突出させる必要があるが、この状態では検査用トレイを重積するとトレイ底面とワーク端面とが接触して端面が汚染される虞があり、特に、フェルールなどのワークの上面は光ファイバーの位置合わせの突合せ面となるため、このような接触は避ける必要がある。本発明の検査用トレイのカバーはこのような要請に応えるもので、トレイ周壁に重ねて支持され、ワーク上端面から間隔を設けて覆う構造とすることにより、ワーク端面を保護してトレイを多数重積することが可能となり、生産システム上極めて有利である。

【0020】

【実施例】以下、図面を参照して、本発明の具体的内容を説明する。図1は、本発明の検査装置の全体レイアウトを簡略に示したものである。図のローディング/アンローディングエリアAには、検査するためのフェルールを搭載した検査トレイ1がトレイカバー3cを被覆した状態（図2参照）でトレイ置き場1aに移送され、そのままトレイカバーを介して直積みされる。検査トレイ1の構造は図2（a）、（b）に示すように、搬送用トレイなどのハンドリング用のトレイからフェルールをその搭載形態のまま移載できるように、その搭載形態に合わせてフェルールを立てて挿入する孔を縦横に配列して設

けてあり、通常その配列と搭載数は搬送トレイなどのハンドリング用のトレイと同じでよいが、その縦横の配列ピッチを検査工程のゲージ挿入時の位置合わせに必要な精度と規格で厳密に規定されている。また、トレーカバー3cは、図2(a)、(b)に示すように検査トレイ上のワーク上部及び側部を覆う形状でその側壁には下方に垂下部4eを設け、側壁上縁部にはこれに対応する凹部4fが形成されており、その内壁には検査トレイの側壁上縁に当接して支持される突部3dが形成されている。このようなトレーカバーで被覆した検査トレイをトレイ置き場1aに直積みする場合や単に検査トレイのカバーとして用いる場合には、トレーカバー側壁の垂下部4eが検査トレイ本体3aの外側面に当接して位置ズレすることなく被覆し、側壁内面に形成された突部3dが検査トレイ側壁上面に当接して、トレーカバー天井を検査トレイに収容したフェール上端面から一定間隔を保持する。従って、この状態でトレイを直積みしても安定に保たれ、フェール端面が他のものに触れて損傷したり、汚染することを防止できる。また、検査トレイに搭載したフェール等のワークは、ワーク移載ワークなどの取り扱いの便を図るためにトレイから一定高さに突出しているため、トレーカバー側壁内面をこれらのワーク配列の外周に接するようにすることにより、ワークとカバー内面との間のがたつきを防止する構造とすることもできる。なお、この場合、トレーカバーの上記垂下部や凹部を省略した形態とすることもできる。

【0021】検査トレイを検査のため移送する際には、トレーカバーを移送アーム1dにより隣接するトレーカバー置き場1bに移送して同じく直積みする。トレーカバーを図示するように側壁の垂下部4eと凹部4fとが嵌合する形状とすると、何段にも積み重ねても安定しており、ガイドなどの格別の支持手段を必要としない。トレーカバーを除去した検査トレイは、移送アームによってトレイ移載エリアBにおいて、検査ステージ2aに移載される。検査ステージは、検査トレイと共に後述する良品トレイ2bを載せて、図の上下矢印方向に移送し、内径検査装置2cを配置した検査エリアCに移送する。検査エリアにおいて、検査トレイはワークの配列ピッチに合わせて、1ピッチずつステップ送りされて、送り方向に直角に配列されたワーク列毎に同時に検査を行う。

【0022】内径検査装置2cは、後述するように図の検査ステージの移送方向と直角方向に通リ検査及び止まり検査用のビンゲージ列をそれぞれ検査トレイ上のワークの配列数に合わせて配列し、検査ステージの該フェールの配列ピッチに従ったステップ送りによって各列ごとに検査する。検査終了後、検査ステージ2aはワーク移載エリアDに移動し、ワーク移載アーム2fによって止まり不良ワークと通り不良ワークをそれぞれ制御コンピュータの検査データによって止まり不良ワークトレイと通り不良ワークトレイに移載し、その後前記の良品

供給トレイ2bから検査済み合格品ワークを移載し、所定数を充当する。

【0023】このように、検査後合格品のみのワークを充当した検査トレイは、検査ステージによって検査トレイ移載エリアBに移送され、トレイ移送アーム1dによってローディング/アンローディングエリアAの検査完了品アンローディング位置1cに移送されて検査を完了する。この良品供給トレイは、先に検査終了後の良品のみとなった検査済みトレイを用いればよい。このように、検査結果を制御用コンピュータの検査データを利用して、不良品ワークを検査種別若しくは規格別に仕分けしてそれぞれのトレイに移載し、またその除去分を検査済み良品から供給して充当することにより、これまで行っていた検査後のトレイに良品ワークを整理して充当する作業を省き、また、検査不良の内容別に状況把握が容易となり、不良品発生原因に対する対処が容易になる。さらに、上記の例では検査を止まり検査と通り検査の2つとしているが、フェールなどの精密部品では使用される部位や用途によってその規格が必ずしも同じではない。例えば、長距離の伝送に用いられる幹線と端末ユーザーの機器周辺では光伝送の損失レベルに対する要求が異なり、端末ユーザーなどではこれらの誤差に対する許容度が大きい。従って、検査手段を上記の2つに留まらず所定の許容誤差に応じた数の列として、これらの検査結果により、それぞれの許容誤差条件を満たすワークを選別・仕分けすることにより、効率的で、より一層無駄のない検査を行うことができる。検査エリアCには、図3に示すように検査トレイ1aを積載した検査ステージ2a下方にビンゲージ5a、5bを植設したゲージブロック4a、4bとその位置合わせを行うガイドブロック5cが設置され、また、上方には棒状基準ピン7a、7bとその位置検出を行う投光部9a、9bと受光部10a、10bから構成されるセンサーが設置されている。

【0024】図において、検査トレイ3aはフェールなどのワーク6を平面上に縦横方向に配列しており、図面に垂直方向にも多数配列している。止まり径検査と通り径検査の2種類の検査用ビンゲージブロック4a、4bは、それぞれ図に垂直方向にワークと同数配列されており、アクチュエーターによりビンゲージ5a、5bを図の矢印上下方向に移動してフェール6の中空軸に挿入する。ワークの内径検査時には図の左のゲージブロック4aのようにアクチュエーターにより上昇してビンゲージ先端をガイドブロック5cのガイド部5dにより誘導して、ビンゲージ先端をフェールの中空軸の位置に規定するガイド孔5eに挿通して上方に突出する。ビンゲージ先端は、さらに上昇してこの所定位置にステップ送りされた検査トレイ上のワーク6中空軸内を挿通する。この例では、ビンゲージはフェール上方に抜けて所定位置にとどまり、フェールはビンゲージにより押上げられないから、基準ピン7aもそのままの位置にあつ

て、投光部9aと受光部10aからなるセンサーは作動しない。すなわち、止まり検査の場合は、不良品と判定される。ガイドブロック5cの構造は、この図の例では円錐状テーパを2段に形成したガイド部5dを有し、ピンゲージ5a、5bの先端を、この円錐状のガイド面でフェルールの中空軸に対する位置合わせの基準位置となる挿通孔5eに誘導する。

【0025】したがって、ガイドブロックによるピンゲージの基準位置に検査トレイ上のフェルール中心軸の位置が一致するようにフェルールの配列ピッチが規格され、また、検査ステージのピッチ送り操作を行うことができれば、フェルールにピンゲージを挿通する操作は自動的に起こうことが可能となる。すなわち、本発明においては、検査トレイはこの位置合わせのための治具なのであって、従来の搬送用トレイなどと同様の配列で所定数のフェルールを搭載することが望まれるが、その本来の機能からすればその配列ピッチは上記のガイドブロックの位置規格に準拠する必要がある。なお、検査ステージのピッチ送り操作は、検査用や半導体加工用などのXYテーブルのように、高い位置精度を有するものが既に実現されているので本発明においても検査ステージとして採用できる。このように、位置合わせの治具としての検査トレイとその位置合わせの規格に合わせてピンゲージの位置を規定するガイドブロックとの採用によって、本発明においては検査トレイ上のフェルールの各列ごとに配列されたピンゲージにより、ピンゲージの位置合わせの課題を解決し、同時に多数のワークの検査を行うことができる。

【0026】図の例においては、止まり検査と通り検査のピンゲージをそれぞれ2列に配列したもので、止まり検査後、通り検査を通り検査ピンゲージ5bを同様にしてフェルールに挿通して行う。通り検査ではピンゲージ5bはフェルール内を挿通してフェルールを押し上げることなく一定位置に停止する場合、基準ピンはその位置にとどまり、投光部と受光部からなるセンサーに検知されず、合格品と判定される。また、ピンゲージがフェルール内を挿通できずに押し上げると、上方の基準ピンが押し上げられて、該基準ピンが投光部の光を遮り、受光部により検知されて、不良と判定される。この基準ピンは、ピンゲージによって押し上げられるフェルールに一定の荷重を負荷することによって、ピンゲージとフェルール中空軸内面との摩擦力の影響を相殺する必要があるが、本発明においては、基準ピンに錘としての作用を持たせることによって、荷重一定の条件を得ることができる。実用上は、微小な構造であるため十分な荷重を得るためスプリングを併用することが好ましく、一定範囲までの荷重をスプリングによって作用させることによって、荷重の特性を好適な範囲とすることができる。

【0027】本発明においては、ピンゲージ先端位置を検出して位置合わせの操作を行うことなく、上記のよう

に単純な操作によって各ピンゲージの配列毎にワークの内径検査が可能であるが、各ピンゲージ先端がガイドブロックの上記の位置決めされたガイド孔5eに達するまでの間、ピンゲージ先端がガイドブロックの円錐状のガイド面に接触して折れないように微小な送り操作を繰り返して上記の挿通孔に導く必要がある。すなわち、ピンゲージは上記したように微小な反りや曲がりのためにそれぞれの先端の位置は中心軸上にないが、このためガイド面に沿って上昇させるとガイドブロックの円錐状のガイド面に接触し、そのまま上昇させると折れたりして損傷することとなる。したがって、上記操作に際しては連続的に送り操作をせず、ピンゲージ先端がガイド面に接触しては離れる動きに合わせて微小な送り操作を繰り返して、徐々に且つ慎重にピンゲージ先端をガイドブロックの上記ガイド孔に通す操作を行う必要がある。

【0028】このようにして、一旦ピンゲージ先端がガイド孔を通してガイドブロック上面に突出する基準位置に導かれれば、上記の通り容易にフェルールにピンゲージを挿通することができる。したがって、上記のピンゲージを予めガイドブロックのガイド孔に挿通する操作を行っておくことにより、その後は検査後のピンゲージの下降操作の際に、図の右側のピンゲージブロック4bの下降位置まで戻さず、ピンゲージ先端をガイドブロックのガイド孔に挿通した状態とし、或いは上面より数mm上方の検査トレイの送り操作や移送に支障のない高さ位置とすることにより、これらの操作を省略することができる。その結果、大幅に作業効率を向上することができる。また、このようなガイドブロックはセラミックのような硬質材料で形成されるため、極めて硬度が高く、ピンゲージ自体も硬質の素材からなるが、先端部寸法も微小であるためその接触圧はすこぶる高いものとなって、このような接触操作を繰り返すことによる摩擦も激しいが、上記の操作法によることによって、ピンゲージの寿命を大きく延長することができる。

【0029】

【発明の効果】以上説明したように本発明のフェルール検査システムは、光ファイバーの接続に欠かすことのできない高精度のフェルールを安価かつ大量に供給することを可能とするものであり、最近急速に進みつつある光ファイバーによる情報通信システムの発展に伴う光ファイバーの普及からする要請に応じて産業の発展に寄与するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内径検査システムの全体をあらわすレイアウト図。

【図2】本発明の内径検査システムに用いられる検査トレイ及びトレイカバー：斜視図(a)、部分断面図(b)

【図3】本発明の内径検査システムを構成する内径検査装置。

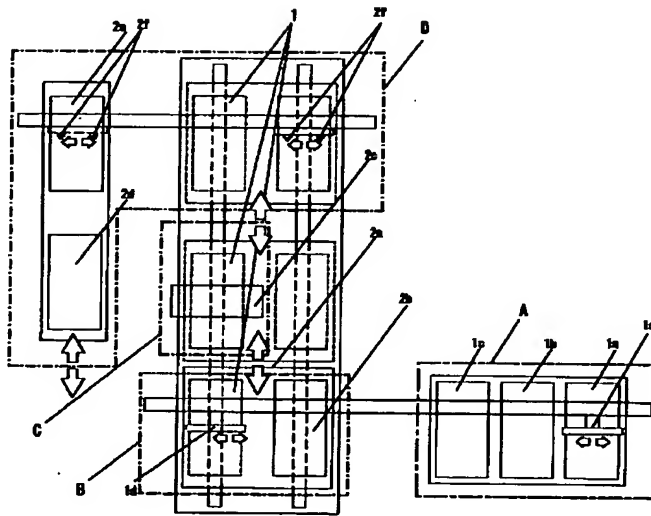
11

12

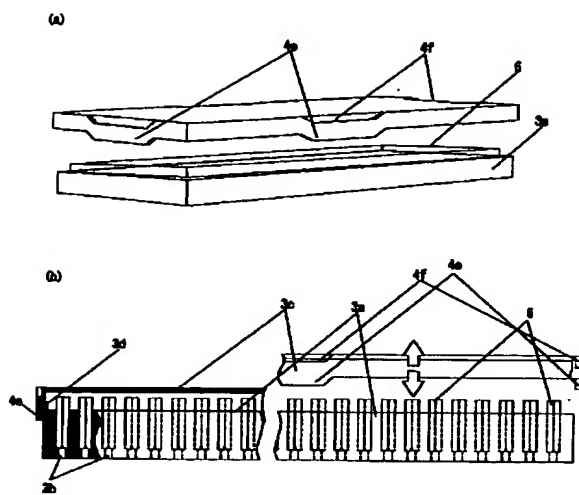
【符号の説明】

- | | | | |
|----|-----------------|-----|-----------------|
| 1 | 検査トレー | 5a | 止まり検査用ビンゲージ |
| 1a | ローダートレー置場 | 5b | 通り検査用ビンゲージ |
| 1b | トレーカバー置場 | 5c | ガイドブロック |
| 1c | 検査完了品トレー置場 | 5d | ガイド部 |
| 1d | トレー移送アーム | 5e | ガイド孔 |
| 2a | 検査ステージ | 6 | フェールール |
| 2b | 良品供給トレー | 7a | 止まり検査用基準ピン |
| 2c | 内径検査装置 | 7b | 通り検査用基準ピン |
| 2d | 通り不良ワークトレー | 8a | 止まり検査用センサブロック |
| 2e | 止まり不良ワークトレー | 10 | 8b 通り検査用センサブロック |
| 2f | ワーク移栽アーム | 9a | 止まり検査用投光部 |
| 3a | 検査トレー本体 | 9b | 通り検査用投光部 |
| 3b | 開口 | 10a | 止まり検査用受光部 |
| 3c | トレーカバー | 10b | 通り検査用受光部 |
| 3d | 突部 | 12a | 止まり検査列 |
| 4e | 垂下部 | 12b | 通り検査列 |
| 4f | 凹部 | A | ローダー／アンローダーエリア |
| 4a | 止まり検査用ビンゲージブロック | B | 検査トレー移栽エリア |
| 4b | 通り検査用ビンゲージブロック | C | 検査エリア |
| | | 20 | D ワーク移栽エリア |

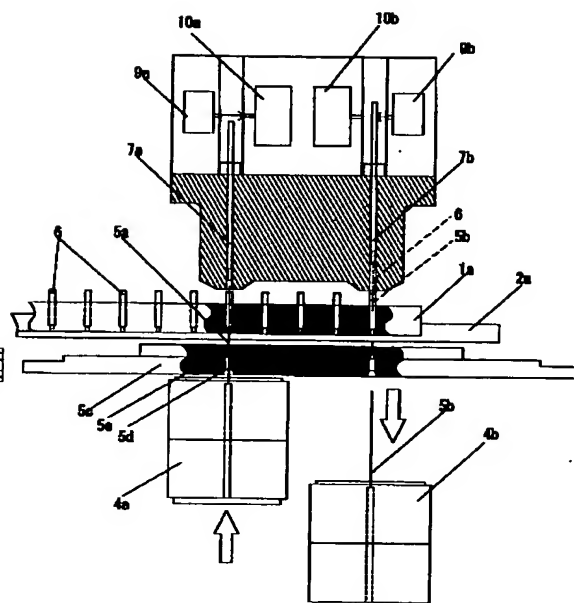
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 伊従 孝夫
神奈川県相模原市田名3371-31株式会社タ
ケシバ電機内

Fターム(参考) 2F062 AA34 BB04 BC80 CC23 CC27
EE01 EE66 FG01 FG07 FG08
GG26 GG71 HH14 MM02 MM13
MM16 NN02 NN04
2F069 AA40 BB40 CC02 DD15 DD16
GG01 GG04 GG07 GG51 GG67
GG78 HH30 LL03 LL06 MM02
MM04 MM34 PP02 PP07 QQ03
QQ05
2H036 QA20